

УДК 621.941.2-229.323

В.В. Карташов, канд. техн. наук, К.М. Мороз, канд. техн. наук., В.В. Левицький, канд. техн. наук.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОВГОВІЧНІСТЬ ЕПОКСИКОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ МОДИФІКОВАНИХ ЗМІННИМ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ

V.V. Kartashov, Ph.D., K.M. Moroz, Ph.D., V.V. Levitski, Ph.D.

THE DURABILITY OF EPOXY COMPOSITES MODIFIED BY ALTERNATING MAGNETIC FIELD

Застосування епоксикомпозитних матеріалів в якості відновлювального покриття є важливим напрямом сучасного матеріалознавства. Висока адгезійна міцність епоксикомпозитів до металевої основи зумовлює використання таких покриттів для відновлення роботоздатності металевих конструкцій. Однак більшість міцнісних показників епоксикомпозитних покриттів нижчі ніж у металевої основи. До таких показників можна віднести ударну в'язкість. Для підвищення міцнісних показників епоксикомпозитів застосовують їх модифікацію шляхом введення дисперсних наповнювачів та обробку силовими полями. Однак малодослідженими на сьогоднішній день є ресурсні випробування модифікованих епоксикомпозитних матеріалів.

Для проведення експериментальних досліджень в якості полімерної матриці вибрали епоксидний олігомери марки ЕД-20 (ГОСТ 10587-84), а в якості твердника – поліетиленполіамін (ТУ 6-05-241-202-78). Як наповнювач використали ферит марки 1500НМЗ. Модифікацію силовим полем, а саме змінним магнітним полем, проводили на спеціально спроектованому пристрої [1], при наступних режимах: частота $\nu = 100$ кГц, тривалість обробки $t = 3$ год, вміст наповнювача $q = 35$ мас.ч.

Попередніми експериментальними дослідженнями встановлено, що ударна в'язкість отвердженої, ненаповненої та необробленої епоксидної матриці складає $\omega = 8,0$ кДж/м². Застосування оброблення змінним магнітним полем в процесі зшивання епоксидного композиту наповненого феритом дозволяє підвищити значення його ударної в'язкості ($\omega = 11,61$ кДж/м²). На нашу думку це пов'язано із виникненням орієнтованого стану в структурі матеріалу внаслідок магнітної обробки. Випробування на ударну в'язкість таких зразків проводили через 24 год після обробки магнітним полем. На наступному етапі проводили випробування ударної в'язкості зразків модифікованих магнітним обробленням і витриманих при кімнатній температурі протягом 6, 12 та 18 місяців. Середні значення ударної в'язкості таких зразків становили $\omega_6 = 11,35$ кДж/м², $\omega_{12} = 11,41$ кДж/м² і $\omega_{18} = 11,42$ кДж/м² відповідно. На нашу думку таке незначне зниження величини ударної в'язкості пов'язано із релаксацією залишкових напружень композитного матеріалу.

В результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що модифікація епоксикомпозитних матеріалів змінним магнітним полем підвищує значення ударної в'язкості, та призводить до збільшення величини залишкових напружень до $\sigma = 3,75 \pm 0,15$ МПа внаслідок додаткового нагріву композиції в процесі тверднення. При тривалій витримці можливе зниження значення ударної в'язкості на 2,6 % внаслідок релаксації залишкових напружень.

Література

1. Пат. 62717 Україна, МПК В 03 В 13/04. Пристрій для обробки полімерних композицій змінним магнітним полем / Стухляк П.Д., Карташов В.В., Андрієвський В.В.; заявник та патентовласник Тернопільський нац. техн. універс. - № u 2011 01904; заявл. 18.02.2011 ; опубл. 12.09.2011, Бюл. № 17.